

Содержание



Предисловие

1. Конечномерная доктрина

1.1	Оптимизация в \mathbb{R}^n
1.2	Безусловный экстремум
1.3	Достаточные условия
1.4	О закоулках оптимизации
1.5	Условный экстремум
1.6	Общий случай
1.7	Нелинейное программирование
1.8	Достаточные условия
1.9	Интерпретация множителей Лагранжа
1.10	Двойственные задачи
1.11	Функциональные параллели
1.12	Механическое толкование оптимума

2. Ойкумена выпуклости

2.1	Выпуклые множества и конусы
2.2	Конусы в оптимизации
2.3	Отделимость и опорные гиперплоскости
2.4	Выпуклые функции
2.5	Субградиент и субдифференциал
2.6	Сопряжённые функции
2.7	Теорема Куна -- Таккера, двойственность
2.8	Теорема о минимаксе

3. Линейное программирование

3.1	Постановка задачи
3.2	Экономическая интерпретация
3.3	Частные случаи
3.4	О понятии длины описания
3.5	Алгоритмы ЛП
3.6	Феномен целочисленных вершин

4. Принцип максимума Понтрягина

4.1	Задача быстродействия
4.2	Феномен оптимального управления
4.3	Общая постановка и основная теорема
4.4	Как это работает
4.5	Линейные системы
4.6	Как на всё это смотреть

5. Схема Дубовицкого - - Милютина и шатры Болтянского

5.1	Опорные конусы в оптимизации
5.2	Роль сопряжённых переменных
5.3	Игольчатые вариации
5.4	Задача Майера
5.5	Условия трансверсальности

6. Вариационные источники

6.1	Вариационные пружины управления
6.2	Классика вариационного исчисления
6.3	Свободные концы и трансверсальность
6.4	Задачи на условный экстремум
6.5	Принцип максимума
6.6	Динамическое программирование
6.7	Барьер дифференцируемости
6.8	Проблема существования решения

7. Дискретная оптимизация

7.1	Дискретные задачи
7.2	Задачи на графах
7.3	Целочисленное программирование
7.4	Логические задачи
7.5	Динамическое программирование Беллмана
7.6	Сетевые графики
7.7	Оптимальные пути

8. P- и NP-задачи

8.1	Классы P и NP
8.2	Универсальная переборная задача
8.3	Теорема Кука и класс NPC
8.4	Сильная NP-полнота
8.5	Особая роль задачи ЛП
8.6	О комбинаторных источниках

9. Численные методы

9.1	Движение по градиенту
9.2	Метод сопряжённых градиентов
9.3	О специфике линейных систем
9.4	Сетевое программирование Буркова
9.5	Жадный алгоритм и матроиды
9.6	Приближённые алгоритмы
9.7	Метод ветвей и границ
9.8	О задаче ЦЛП

10. Дополнения

10.1	Разрешимость линейных неравенств
10.2	Условия второго порядка
10.3	Субдифференциал Кларка
10.4	Оптимизация и агрегирование
10.5	Оптимизация и неопределенность
10.6	Доказательство теоремы Кука
10.7	Подход Левина к NP-полноте
10.8	Прогнозы насчёт $P = NP$

Сокращения и обозначения

Об авторе



БОСС В.

Российский ученый, просветитель и популяризатор науки, заведующий сектором Института проблем управления Российской академии наук (ИПУ РАН); доктор физико-математических наук, профессор кафедры проблем управления Московского физико-технического института (МФТИ). Создатель и автор крупного Интернет-проекта «Школа Опойцева».

Практически вся его научная деятельность связана с работой в Институте проблем управления, где в качестве ведущего специалиста в области управления социальными и экономическими системами, статики и динамики сложных систем, он принимал участие во многих научно-прикладных программах и разработках. Руководил прикладными исследованиями для Госплана и Министерства связи СССР, а также крупной научно-исследовательской работой по расчету и оптимизации структуры бортовых вычислительных систем.

Талантливый лектор, Валерий Иванович всегда был увлечен просветительской деятельностью, часто разъезжал по стране, буквально — от Балтики до Камчатки, в качестве активного члена Общества «Знание» — «академии миллионов».

За время работы в Австралии (1998–2001) опубликовал множество статей по математике на английском языке и читал лекции для профессоров в Квинслендском университете.

Последние годы Валерий Иванович посвятил проекту «Школа Опойцева» — это книги, видеолекции и учебные материалы по математике и физике для высшего и школьного образования.

Он был убежден, что: «В условиях информационного наводнения инструменты вчерашнего дня перестают работать. Поэтому учить надо как-то иначе. „Лекции“ дают пример. Плохой ли, хороший — покажет время. Но в любом случае это продукт нового поколения. Те же „колеса“, тот же „руль“, та же математическая суть — но по-другому»